

## Hammer drill

**Publication number:** DE3505544

**Publication date:** 1986-08-21

**Inventor:** BRIX PETER (DE)

**Applicant:** HILTI AG (LI)

**Classification:**

- international: **B25D11/00; B25D16/00; B25D11/00; B25D16/00;**  
(IPC1-7): E21C3/06; B25D11/12; B28D1/14

- european: B25D11/00B; B25D16/00

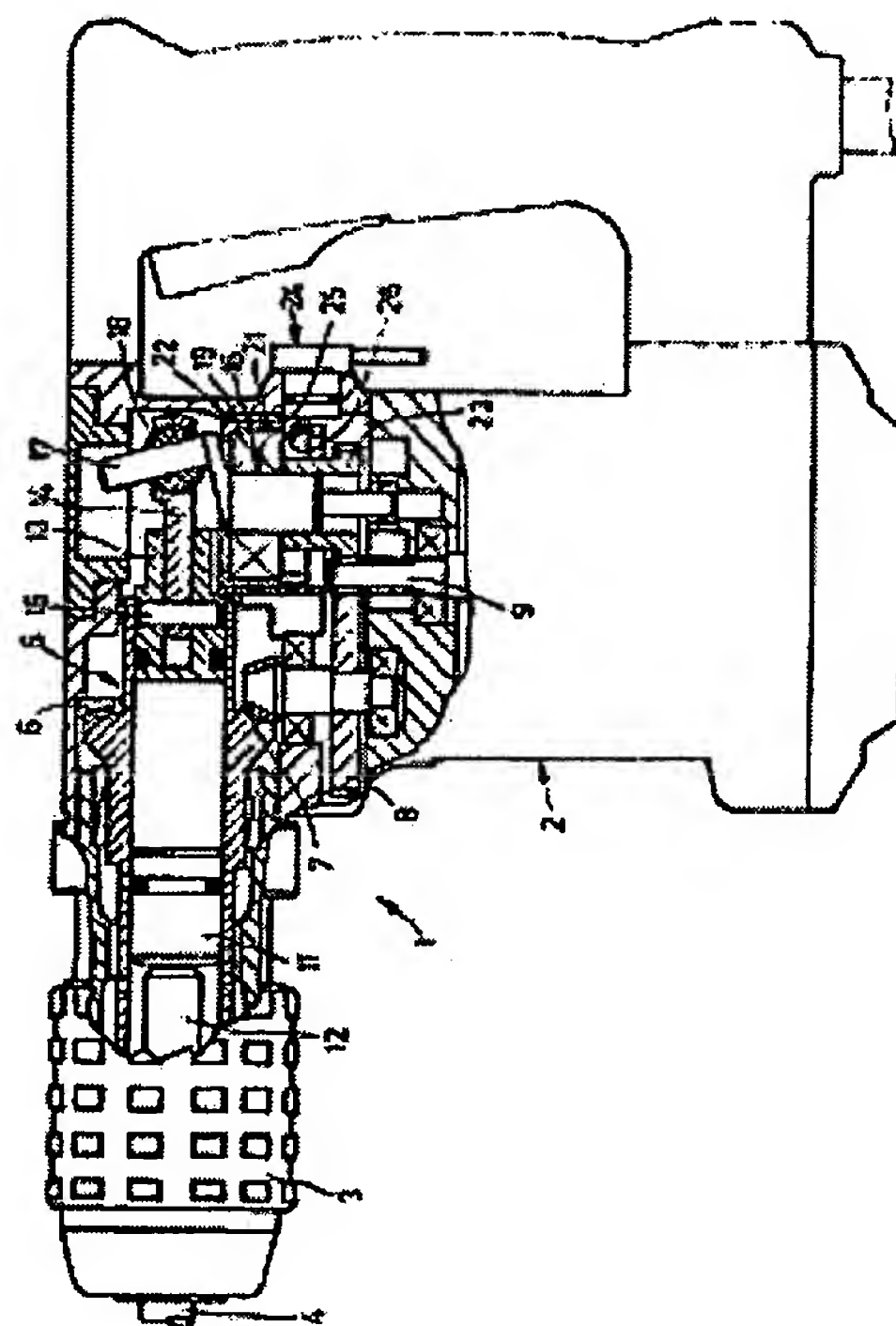
**Application number:** DE19853505544 19850218

**Priority number(s):** DE19853505544 19850218

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3505544

The hammer drill (1) has a striking element (11) which is set in reciprocating movement by a piston (13) via an air cushion or a spring element. To perform a stroke movement, the piston (13) is connected to a connecting rod (14) which is driven by the crank (16). The crank (16) has a crankpin (17) inclined at an acute angle to its axis of rotation. To change the piston stroke, the crank (16) is displaced along the axis of rotation, as a result of which the effective crank radius of the crankpin (17) is adjusted.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 35 05 544 A 1**

②1 Aktenzeichen: P 35 05 544.8  
②2 Anmeldetag: 18. 2. 85  
④3 Offenlegungstag: 21. 8. 86

⑤1 Int. Cl. 4:  
**E 21 C 3/06**  
B 25 D 11/12  
B 28 D 1/14

DE 35 05 544 A 1

⑦1 Anmelder:

Hilti AG, Schaan, LI

⑦4 Vertreter:

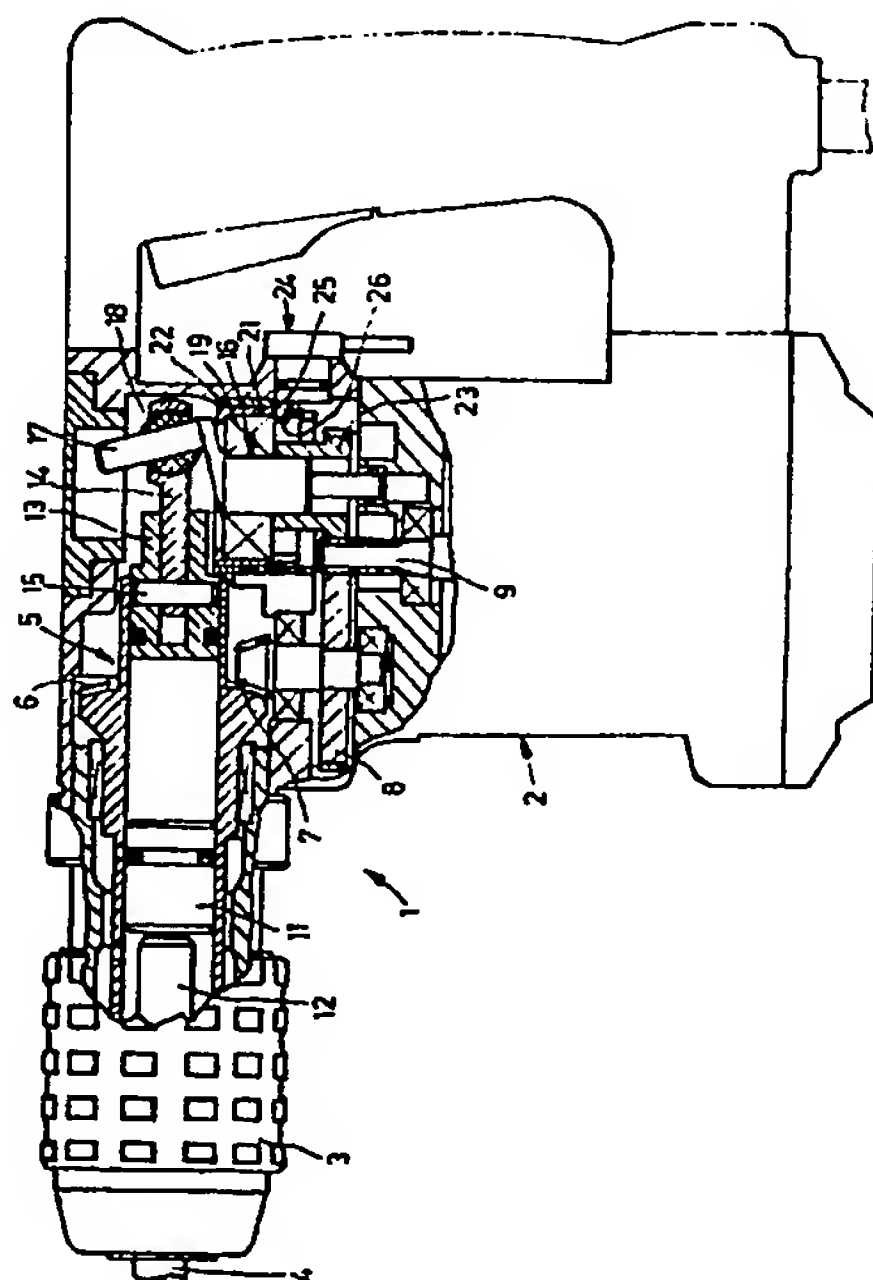
Wirsing, G., Dr., Rechtsanw., 8000 München

⑦2 Erfinder:

Brix, Peter, 8195 Egling, DE

⑤4 Bohrhammer

Der Bohrhammer (1) verfügt über einen Schläger (11), der über ein Luftpolster oder ein Federelement von einem Kolben (13) in hin- und hergehende Bewegung versetzt wird. Zur Ausübung von Hubbewegung steht der Kolben (13) mit einer Pleuelstange (14) in Verbindung, die von der Kurbel (16) angetrieben wird. Die Kurbel (16) verfügt über einen zu deren Drehachse unter spitzem Winkel geneigten Kurbelzapfen (17). Zum Verändern des Kolbenhubs wird die Kurbel (16) entlang der Drehachse verschoben, wodurch der wirksame Kurbelradius des Kurbelzapfens (17) verstellt wird.



DE 35 05 544 A 1

HILTI AKTIENGESELLSCHAFT IN SCHAAN  
Fürstentum Liechtenstein

Patentansprüche

1. Bohrhammer mit einem über eine Kurbel und eine Plepeltstange hin- und hergehend angetriebenen Kolben, durch den über ein Federelement oder Luftpolster ein in einem Zylinder geführter Schläger hin- und herbewegt wird, der mittelbar oder unmittelbar Schläge auf ein Werkzeug abgibt, wobei der Hub des Kolbens unter der Veränderung des wirksamen Kurbelradius' des Kurbelzapfens einstellbar ist, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , dass der Kurbelzapfen (17, 35) zur Drehachse der Kurbel (16, 34) unter spitzem Winkel ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ) geneigt angeordnet und die Kurbel (16, 34) entlang deren Drehachse verschiebbar ist.
2. Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der spitze Winkel ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ) zwischen Kurbelzapfen (17, 35) und Drehachse der Kurbel (16, 34) 10 - 30°, vorzugsweise 20°, beträgt.

3. Bohrhammer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurbelzapfen (17, 35) zu dessen freiem Ende hin unter dem spitzen Winkel ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ) sich der Drehachse der Kurbel (16, 34) nähert.
4. Bohrhammer nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse der Kurbel (16) normal zur Zylinderachse angeordnet ist.
5. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse gegenüber der Normalen zur Zylinderachse um einen Winkel ( $\beta$ ) von 20 - 40°, vorzugsweise 30°, geneigt ist.
6. Hubbewegung erzeugende Antriebseinrichtung, mit einem über eine Kurbel und eine Pleuelstange hin- und herbewegten Antriebsglied, dessen Hub unter Veränderung des wirksamen Kurbelradius' des Kurbelzapfens einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurbelzapfen zur Drehachse der Kurbel unter einem spitzen Winkel geneigt angeordnet und die Kurbel entlang der Drehachse verschiebbar ist.

HILTI AKTIENGESELLSCHAFT IN SCHAAN  
Fürstentum Liechtenstein

Bohrhammer

Die Erfindung betrifft einen Bohrhammer mit einem über eine Kurbel und eine Pleuelstange hin- und hergehend angetriebenen Kolben, durch den über ein Federelement oder Luftpolster ein in einem Zylinder geführter Schläger hin- und herbewegt wird, der mittelbar oder unmittelbar Schläge auf ein Werkzeug abgibt, wobei der Hub des Kolbens unter der Veränderung des wirksamen Kurbelradius' des Kurbelzapfens einstellbar ist.

Zur Herstellung von Bohrungen mittels eines Bohrhammers, der einem Werkzeug Schläge und vorzugsweise auch eine Drehbewegung erteilt, ist es zweckmässig, die Schlagstärke zwecks Erzielung optimaler Abbauleistung an das jeweilige Bohrgut anzupassen.

Ein bekannter Bohrhammer weist zu diesem Zwecke einen mechanisch in Hubbewegung versetzten Kolben auf, der seinerseits einen auf das Werkzeug einwirkenden Schläger über ein zwischengeschaltetes Luftpolster hin- und herbewegt. Dem Antrieb des Kolbens dient eine Pleuelstange, die mit dem Kurbelzapfen einer Kurbel verbunden ist. Die Kurbel sitzt aussermittig in einem Zahnrad. Zum Verändern der Hublänge des Kolbens wird die Kurbel im Zahnrad um einen entsprechenden Drehwinkel versetzt.

Zum Verstellen des Drehwinkels wird die Kurbel vorerst im Zahnrad gelöst und alsdann um einen bestimmten Drehwinkel versetzt. Danach muss die Kurbel im Zahnrad wieder festgelegt werden. Das Verändern des Kolbenhubs und damit der Schlagstärke ist demnach sehr umständlich und bei laufendem Gerät nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Bohrhammer zu schaffen, der sich durch einfaches, auch bei laufendem Gerät mögliches Verstellen des Kolbenhubs auszeichnet.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Kurbelzapfen zur Drehachse der Kurbel unter spitzem Winkel geneigt angeordnet und die Kurbel entlang deren Drehachse verschiebbar ist.

Die Bewegungsebene der Pleuelstange ist durch deren Lagerung im Kolben gleichbleibend. Durch die Neigung des Kurbelzapfens bewirkt ein Verschieben der Kurbel entlang deren Drehachse ein Verändern des wirksamen Kurbelradius' für die Pleuelstange. Dieses Verschieben der Kurbel ist durch einfache konstruktive Mittel, wie beispielsweise eine Exzenterhandhabe, auch bei laufendem Gerät möglich. Dadurch kann beispielsweise für das Anbohren zum Vermeiden eines Abhebens des Werkzeuges niedrige und für das nachfolgende tiefere Bohren hohe Schlagstärke eingestellt werden.

Mit Vorteil beträgt der spitze Winkel zwischen Kurbelzapfen und Drehachse der Kurbel  $10 - 30^\circ$ , vorzugsweise  $20^\circ$ . Dieser Neigungswinkel des Kurbelzapfens gewährleistet einerseits einen grossen Verstellweg des wirksamen Kurbelradius' und stellt andererseits sicher, dass die vom Handhabenden aufzubringenden Verstellkräfte nicht zu gross sind.

In bezug auf die festigkeitsmässige Gestaltung der Kurbel wird nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung eine ideale Kraftaufteilung erzielt, indem der Kurbelzapfen zu dessen freiem Ende hin unter dem spitzen Winkel sich der Drehachse der Kurbel nähert. So wird erreicht, dass am abragenden freien Ende des Kurbelzapfens der kleinste Kurbelradius vorhanden ist.

Vorzugsweise ist die Drehachse der Kurbel normal zur Zylinderachse angeordnet. Dies erlaubt im besonderen einen einfachen Aufbau des Gerätes.

Nach einem weiteren Vorschlag ist die Drehachse gegenüber der Normalen zur Zylinderachse um einen Winkel von  $20 - 40^\circ$ , vorzugsweise  $30^\circ$ , geneigt. Damit ist zusätzlich zur Verstellbarkeit der Hublänge des Kolbens auch dessen Umkehrpunkt veränderbar. Dies ermöglicht, die Schlagstärke weitergehend zu dosieren.

In Weiterbildung der Erfindung wird eine Hubbewegung erzeugende Antriebseinrichtung mit einem über eine Kurbel und eine Pleuelstange hin- und herbewegten Antriebsglied, dessen Hub unter Veränderung des wirksamen Kurbelradius' des Kurbelzapfens einstellbar ist, geschaffen, wobei der Kurbelzapfen zur Drehachse der Kurbel unter einem spitzen Winkel geneigt angeordnet und die Kurbel entlang der Drehachse verschiebbar ist. Für diese Antriebseinrichtung bietet sich ein grosses Einsatzfeld an. Beispielsweise ist hierzu das grosse Gebiet der Pumpen zu nennen, wobei Leistungsregulierung durch Hubdosierung erfolgen kann.



Die Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungen, die Ausführungsbeispiele wiedergeben, näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1      einen Bohrhammer mit normal zur Kolbenachse angeordneter Drehachse der Kurbel, teilweise im Längsschnitt;
- Fig. 2      eine vergrößerte Detail-Darstellung des Kurbelantriebs nach Fig 1;
- Fig. 3      eine weitere Ausführungsform eines Kurbelantriebs.

Der in Fig. 1 insgesamt mit 1 bezeichnete Bohrhammer weist ein insgesamt mit 2 bezeichnetes Gehäuse auf, von dem in Bohrrichtung ein Werkzeughalter 3 mit einem Werkzeug 4 abragt. Im Gehäuse 2 ist ein insgesamt mit 5 bezeichneter Zylinder zur Vermittlung von Drehbewegung an den Werkzeughalter 3 drehbar gelagert. Zum Drehantrieb des Zylinders 5 weist dieser einen Zahnkranz 6 auf, der mit einem Antriebsritzel 7 kämmt. Das Antriebsritzel 7 seinerseits wird über ein Zahnrad 8 von der Rotorwelle 9 eines nicht näher gezeigten Motors angetrieben.

Im Zylinder 5 ist ein Schläger 11 verschieblich geführt, der im Betrieb des Gerätes einem von vorne in den Zylinder 5 ragenden Uebertragungsschaft 12 Schläge vermittelt. Die Hin- und Herbewegung des Schlägers 11 wird durch einen im Zylinder 5 hinterseitig gelagerten, Hubbewegung ausführenden Kolben 13 erzeugt, wobei ein zwischen dem Kolben 13 und dem Schläger 11 im Zylinder 5 vorhandenes Luftpolster die Kraftübertragung bewerkstelligt.



Die Hubbewegung des Kolbens 13 wird diesem durch eine Pleuelstange 14, die über einen Querbolzen 15 schwenkbar festgelegt ist, vermittelt. Den Antrieb der Pleuelstange 14 bewerkstelligt eine insgesamt mit 16 bezeichnete Kurbel. Diese ist um eine normal zur Zylinderachse verlaufende Drehachse drehbar und verfügt über einen zur Drehachse unter spitzem Winkel geneigten Kurbelzapfen 17. Dem Lagerungseingriff des Kurbelzapfens 17 in der Pleuelstange 14 dient ein im wesentlichen kugelförmiges Lager 18. Zur Drehlagerung der Kurbel 16 ist ein Kugellager 19 vorgesehen, das aussenseitig in einer Büchse 21 festgelegt ist. Die Büchse 21 ist in einem Lagerrohr 22 verschieblich geführt, das im Gehäuse 2 fest sitzt. Den Drehantrieb der Kurbel 16 bewerkstelligt ein Zahnrad 23, das wiederum mit der Rotorwelle 9 kämmt.

Zum Verschieben der Büchse 21 im Lagerrohr 22 ist im Gehäuse 2 ein von aussen betätigbarer, insgesamt mit 24 bezeichneter Exzenter drehbar gelagert. Ein Exzenterzapfen 25 ragt in einen Schlitz 26 der Büchse 21, wodurch beim Drehen des Exzentes 24 die Büchse 21 verschoben wird. Mit der Büchse 21 verschieben sich gleichzeitig das Kugellager 19, das Zahnrad 23 und die Kurbel 16. Auf diese Weise kann der für die Grösse des Hubs des Kolbens 13 wirksame Kurbelradius verändert werden.

Die Fig. 2 verdeutlicht das Zusammenwirken der Kurbel 16 mit der Pleuelstange 14 und die Verbindung mit dem Kolben 13. Der Winkel  $\alpha$  zwischen der Drehachse der Kurbel 16 und der Achse des Kurbelzapfens 17 beträgt  $15^\circ$ .

In Fig. 3 ist wiederum ein Kolben 31 gezeigt, der über einen Querbolzen 32 mit einer Pleuelstange 33 verbunden ist. Zum Antrieb der Pleuelstange 33 ist eine insgesamt mit 34 bezeichnete Kurbel vorgesehen. Letztere ist um eine Drehachse drehbar, die unter einem Winkel  $\beta$  von etwa  $30^\circ$  gegenüber der Normalen zur Kolben- bzw Zylinderachse ver-

3505544

läuft. Ein Kurbelzapfen 35 ist gegenüber der Drehachse der Kurbel 34 um einen Winkel  $\alpha'$  von etwa  $10^\circ$  geneigt. Der Kurbelzapfen 35 ragt in ein im wesentlichen kugelförmiges Lager 36 in der Pleuelstange 33 ein.

Zum Verstellen der Grösse des Hubs des Kolbens 31 ist die Kurbel 34 entlang der Drehachse verschiebbar. Dies erfolgt durch einen Schieber 37. Zur Betätigung des Schiebers 37 ragt in einen Schlitz 38 desselben ein Mitnahmezapfen 39 einer nicht näher dargestellten Handhabe, beispielsweise eines Exzenters, ein. Durch Bewegen des Mitnahmezapfens 39 in Pfeilrichtung versetzt der mit der Kurbel 37 verschiebbare Schieber 37 die Kurbel 37 entlang der Drehachse, wodurch sich der für die Grösse des Kolbenhubes wirksame Kurbelradius ändert. Gleichzeitig geht mit der Aenderung der Grösse des Kolbenhubes auch eine Verstellung der Lage der Umkehrpunkte des Kolbens 31 einher. Mit kleiner werdendem Kolbenhub verlagert sich der Umkehrpunkt des Kolbens 31 in Bohrrichtung. Auf diese Weise lässt sich die an das Werkzeug 4 abzugebende Schlagstärke problemlos einstellen.

- 9 -  
- Leerseite -

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| Nummer:          | 35 05 544        |
| Int. Cl.4:       | E 21 C 3/06      |
| Anmeldetag:      | 18. Februar 1985 |
| Offenlegungstag: | 21. August 1986  |

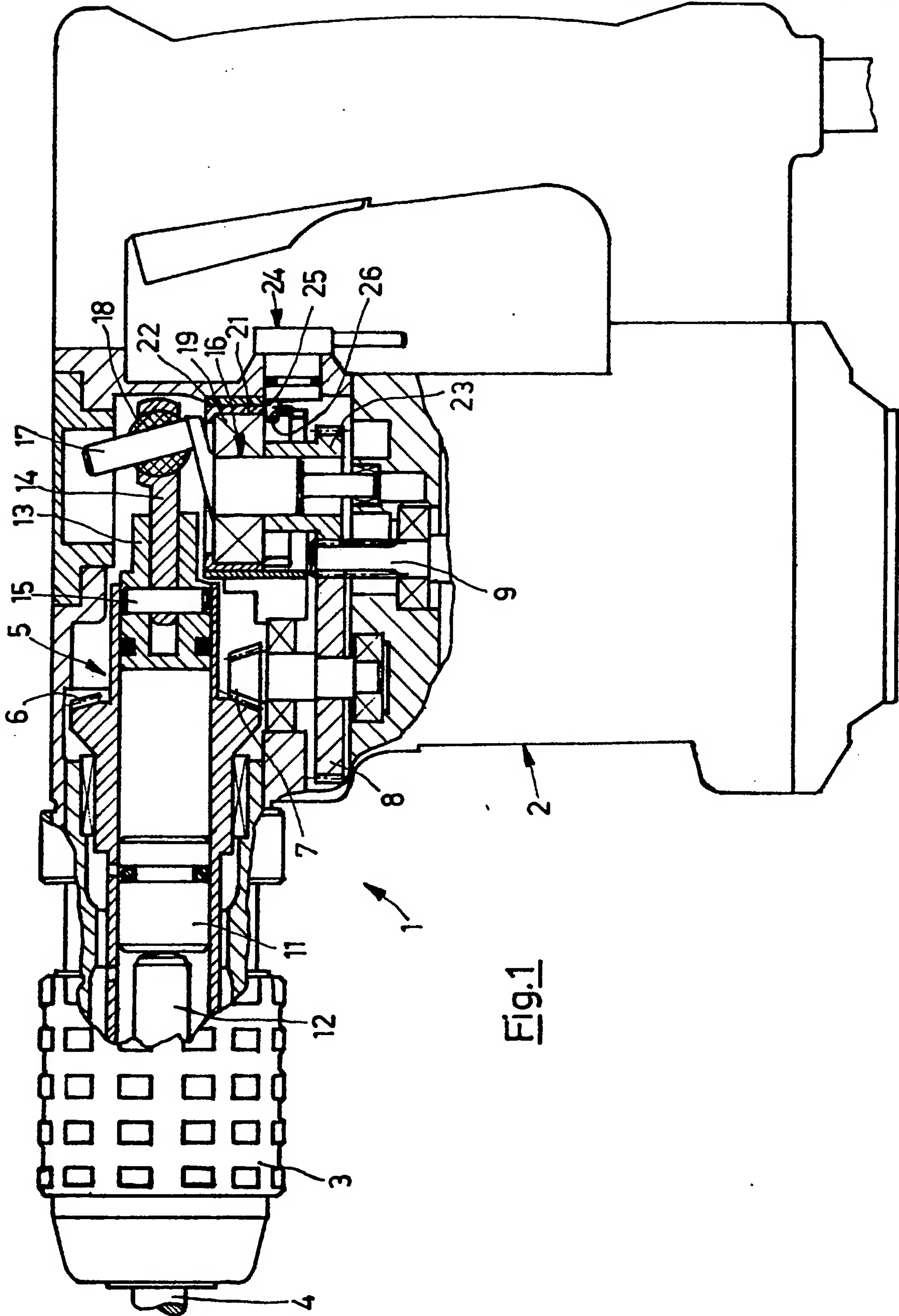


Fig. 1

3505544

